

Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»

Кафедра _____ Електронна техніка _____

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

_____ Леонід Бачурін

«_____» _____ 202_ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ДВС 1.15 Комп'ютерна обробка мультимедійних даних

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти: перший (бакалаврський)

Спеціальність (ості) _____ 123 Комп'ютерна інженерія _____

(шифр і назва спеціальності (тей))

Освітня програма _____ Комп'ютерна інженерія _____

(назва освітньої програми)

Мова навчання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни Комп'ютерна обробка мультимедійних даних
(повна назва дисципліни)
 для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія.

«30» серпня 2022 року. – 8 с.

Розробники: (вказати авторів, їхні наукові ступені, вчені звання та посади)

Шамаєв Віталій Вітаійович, к.т.н., доцент., доцент кафедри. ЕТ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Електронної техніки

(назва кафедри)

Протокол № 1 від. “ 06 ” 09 2022 р.

Завідувач кафедрою Електронної техніки

(Вовна О.В.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

“ ” 202 р

Схвалено науково-методичною комісією з галузі знань 12 Інформаційні технології
(шифр, назва)

Протокол № 5 від. “ 2 ” 09 2022 р.

“ ” 202 р. Голова (Башков Є.О.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Загальна інформація

Форма навчання	Денна
Статус	Вибіркова
Обсяг в кредитах ЄКТС	4
Обсяг в годинах за навчальним планом, разом: в тому числі:	120
лекції:	32
практичні заняття:	16
лабораторні заняття:	-
індивідуальне завдання	РР
самостійна робота:	72
Форма підсумкового контролю	Екзамен
Дисципліну викладають	Шамаєв Віталій Віталійович https://donntu.edu.ua/knt vitalii.shamaev@donntu.edu.ua

Передумови для вивчення дисципліни. Дисципліни, що мають бути вивчені раніше: «Комп'ютерні системи», «Основи комп'ютерної обробки сигналів», «Системне програмне забезпечення», «Архітектура комп'ютерів», «Комп'ютерна мікроархітектура».

Здобути результати: знання, щодо теоретичних методів та практичних процедур, які використовують при комп'ютерному перетворенні дискретних сигналів..

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є опанування студентами знань з тематики перетворення даних мультимедійних підсистем сучасних комп'ютерних систем, а також отримання навичок дослідження засобів реалізації ефективних процедур обробки звуку, зображень та відео.

Компетентності:

- здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово (ЗК);
- здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети, працювати в команді співробітників (ЗК);
- здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності) (ЗК).

Програмні результати навчання:

- знати і системно застосовувати методологію комп'ютерної обробки сигналів;
- знати теоретичні основи архітектури та методів проектування комп'ютерних систем цифрової обробки сигналів у реальному часі;
- знати і застосовувати базові методології аналізу та цифрової обробки сигналів в комп'ютерних системах;
- розробляти і вибирати стратегії проектування апаратних засобів для комп'ютерної обробки сигналів; обґрунтовувати прийняті проектні рішення;
- обґрунтовано вибирати парадигми і методи цифрової обробки сигналів для вирішення прикладних завдань;

3. Очікувані результати навчання

Прийнята методика викладання матеріалу повинна сформувати у майбутніх фахівців базові знання для подальшого їх використання та розвитку у практичній діяльності, закласти основу для подальшого самовдосконалювання.

Очікувані результати:

- знати положення з теорії побудови мультимедійних підсистем комп'ютерів;
- знати методику розробки базової структури та алгоритмів роботи процесорних комп'ютерних мультимедійних пристроїв;
- знати основні процедури перетворення комп'ютерних мультимедійних даних;
- знати типові методи дослідження мультимедійних комп'ютерних систем.
- вміти визначати властивості мультимедійних сигналів та виконувати типові перетворення;
- вміти задавати параметри квантування зареєстрованих сигналів;
- вміти розробляти просторові фільтри згідно заданої критеріальної сукупності;
- вміти користуватися сучасним математичним апаратом для розв'язання інженерних завдань з проектування, дослідження та аналізу роботи мультимедійних вузлів комп'ютерів.

4. Засоби діагностики результатів навчання

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- екзамен;
- індивідуальне завдання (розрахункова робота);
- практичні завдання;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Підсумкова семестрова оцінка з дисципліни виставляється на підставі сумарної кількості балів, які набрав студент:

Поточний контроль за практичними лабораторними роботами (очна форма)						
Пр 1	Пр 2	Пр 3	Пр 4	РР	Іспит	Сума балів
5	5	5	5	20	60	100
2	2	2	2	10		82

Примітки: 1) Пр1, Пр2 ...Пр4 практичні роботи;

2) У числівнику максимальний бал – при своєчасному та правильному виконанні, у знаменнику – мінімальний (при правильному, але несвоєчасному виконанні)

Відповідність між шкалами встановлюється наступним чином:

Результати підсумкового контролю оцінюються за 100-бальною та чотирибальною («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») шкалою. Відповідність між шкалами встановлюється наступним чином:

Оцінка	
За 100-бальною шкалою	Для екзамену, курсового проекту(роботи), практики, диференційованого заліку, кваліфікаційного екзамену, випускної кваліфікаційної (дипломної) роботи (проекту)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6. Програма навчальної дисципліни

6.1 Основні теми дисципліни

Тема 1. Комп'ютерна обробка зображень методами, які згладжують. Теоретичні основи фільтрації, яка згладжує, однорідна та неоднорідна маски, які усереднюють, та залежність результату обробки від їх розміру, особливості обробки пікселів, які з краю, властивості лінійної фільтрації та області її використання, методика нелінійної фільтрації, режими – медіанний, максимальний, мінімальний, властивості нелінійної фільтрації.

Тема 2. Обробка зображень методами, які додають різкість. Теоретичне обґрунтування використання першої та другої похідної для додавання різкості зображенням, методика обробки лапласіанами, особливості комп'ютерної обробки з урахуванням форматів даних, фільтрація з додаванням високих частот, градієнтні перетворення.

Тема 3. Методологічні основи комп'ютерних методів обробки звуку. Комп'ютерна реєстрація та обробка звукових сигналів, прийом та первинне перетворення звукових сигналів в комп'ютерах, обґрунтування втрат при кодуванні звуку, особливості сприйняття звуку людиною, використання ефекту маскування при комп'ютерному кодуванні, методика кодування звуку із втратами, типова структура lossy-кодувальника.

Тема 4. Загальна характеристика методів кодування звуку MPEG. Сімейство розробок MPEG, базові положення, характеристика та формат кадру і загального потоку в MPEG-1, технічні особливості MPEG-2, MPEG-2AAC, MPEG-4. Змістовий модуль 3. Комп'ютерна обробка відео.

Тема 5. Типова методика комп'ютерної обробки відео. Особливості сприйняття людиною зображень (кадрів), які змінюються по черзі, поняття відеопослідовності та її характеристика, типові технічні параметри відео, типова структура відеокодувальника та його робота.

Тема 6. Використання просторової та термінової надмірності кадрів відео. Методика пошуку залишкового кадру, макроблоку, блоку, розрахунок макроблоку-прогнозу, формати з різною пропорцією в наявності яскравості та кольору, розрахунок значення наступних пікселів в одному 5 відеокадрі, приклад з формування залишкового блоку та його подальшим кодуванням та відтворенням в відеокодувальнику.

6.2 Теми практичних (семінарських) занять

Мета проведення практичних занять - дослідження методів комп'ютерного перетворення сигналів в середовищі системи Matlab.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	ПР 1 – Дослідження методів перетворення комп'ютерних зображень з використанням функцій просторової фільтрації (тема 1)	4
2	ПР 2 – Дослідження методів перетворення комп'ютерних зображень з використанням градієнтних масок (тема 2)	4
3	ПР 3 – Дослідження властивостей звукових сигналів та режимів їх комп'ютерного перетворення (тема 3,4)	4
4	ПР 4 Дослідження методів перетворення комп'ютерного відео (тема 5,6)	4
	Усього годин	16

6.3 Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття навчальним планом непередбачені.

6.4 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Виявлення властивостей зображень методами лінійної просторової фільтрації	10
2	Тема 2. Виявлення властивостей зображень методами нелінійної просторової фільтрації	10
3	Тема 3. Методика кодування звуку за методами «із втратами»	10
4	Тема 4. Методика кодування звуку за методом MPEG-4	10
5	Тема 5. Методика відеокодування за методом H.264	10
6	Тема 6. Методика відеокодування за методом MPEG-4	10
7	Виконання розрахункової роботи	12
	Усього годин	72

6.5 Індивідуальні та/або групові завдання

У якості індивідуального завдання передбачено виконання розрахункової роботи яка передбачає вирішення задачі з дослідження методів перетворення комп'ютерних зображень.

7. Література

7.1 Основна

1. Digital Image Processing Using MATLAB, 2nd ed. by Rafael C. Gonzalez, 2009.
2. Richard G. Lyons. Understanding Digital Signal Processing. – Prentice Hill, Professional Technical Reference, 2011.
3. Кобилін О.А., Творошенко І.С. Методи цифрової обробки зображень: навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 124 с.
4. Цифрова обробка аудіо- та відеоінформації у мультимедійних системах: Навчальний посібник / О.В. Дробик, В.В. Кідалов, В.В. Коваль, Б.Я. Костік, В.С. Лазебний, Г.М. Розорінов, Г.О. Сукач. – К.: Наукова думка, 2008. – 144 с.:
5. Олексенко П.Ф., Коваль В.В., Лазебний В.С. Цифрова обробка аудіо- та відеоінформації у мультимедійних системах : підруч. для вищ. навч. закл. – К.. Наукова думка, 2014. -300 с.
6. Самощенко О.В. Конспект лекцій з курсу «Комп'ютерні засоби обробки графічної, звукової та відеоінформації». – ДонНТУ, 2017. Рег.№196, прот.№2 від 21.03.2017.

7.2 Допоміжна

1. Steven W.Smith. Digital Signal Processing. A Practical Guide for Engineers and Scientists.– California Technical Publishing San Diego, California, 2013
2. Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods. Digital Image Processing - 4th Edition, 2017.
3. Iain E. Richardson. The H.264 Advanced Video Compression Standard. - John Wiley & Sons, Ltd, United Kingdom, 2011.
4. Emmanuel C. Ifeachor, Barrie W. Jervis. Digital Signal Processing. A practical approach. – Prentice Hill, Pearson Education Limited, 2012.
5. Bocharnikov V., Bocharnikov I. Optimal discrete fuzzy filter of UAV's flight parameters. ISSN 1813-1166. Proceedings of the NAU. 2012. № 2. P. 22-29.
6. Котомчак О.Ю.. «Комп'ютерна обробка зображень та мультимедіа». – К., Вид. Державного ун-ту телекомунікацій. - 2018. 124 с.
7. Маценко В. Г. Комп'ютерна обробка графіки. Навчальний посібник. – Чернівці: Рута. 2009, 243с.
8. MATLAB і моделювання динамічних систем. Навчальний посібник. – Київ: НТУУ "КПІ", 2009. – 63 с.

7.3 Методична

- 1) Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Комп'ютерна обробка мультимедійних даних» для студентів освітнього ступеню «бакалавр» спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія [заплановано до видання].

- 2) Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Комп'ютерна обробка мультимедійних даних» для студентів освітнього ступеню «бакалавр» спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія [заплановано до видання].
- 3) Конспект лекцій з курсу «Комп'ютерні засоби обробки графічної, звукової та відеоінформації». – ДонНТУ, 2018. Рег.№196, прот.№2 від 21.03.2018.

8. Інформаційні ресурси

1. Доступ до програмного забезпечення MatLab. <https://it.sumdu.edu.ua/dostup-do-prohramnoho-zabezpechennia-matlab>
2. Навчальні курси MatLab. <https://www.nobleprog.com.ua/kursy-matlab>
3. Еквалізація [Ел.ресурс], 03.05.2021 [https://en.wikipedia.org/wiki/Equalization_\(audio\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Equalization_(audio))
4. Цифровий звук [Ел. ресурс], 18.04.2021 https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_audio
5. Joe Wolfe, What is a Sound Spectre <http://newt.phys.unsw.edu.au/jw/sound.spectrum.html>
6. Introduction to Digital Filters with Audio Applications', by Julius O. Smith III, What is a Filter https://ccrma.stanford.edu/~jos/filters/What_Filter.html
7. FIR filter basics <https://dspguru.com/dsp/faqs/fir/basics/>
8. Digital Sound And Music. chapter 7.3.1, 12.07.2014 <http://digitalsoundandmusic.com/7-3-1-convolution-and-time-domain-filtering/>
9. Цифровий фільтр https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_filter
10. "Introduction to Digital Filters with Audio Applications", by Julius O. Smith III, The simplest low pass filter https://ccrma.stanford.edu/~jos/fp/Simplest_Lowpass_Filter_I.html
11. Crossover basics <https://speakermakersjourney.blogspot.com/2016/02/crossover-basics.html>
12. What Is a Low Pass Filter? <https://www.allaboutcircuits.com/technical-articles/low-pass-filter-tutorial-basicspassive-RC-filter/>
13. A very brief introduction to Parametric Equalizaion <https://www.tonmeister.ca/wordpress/2018/02/06/bo-tech-a-very-briefintroduction-to-parametric-equalisation/>
14. Dynamic Equalizer <https://soundbridge.io/dynamic-equalizer/>
15. Обробка зображень в MatLab. <https://www.mathworks.com/videos/image-processing-made-easy-96823.html>
16. The human perception of loudness, sound pressure, Eberhard Sengpiel, <http://www.sengpielaudio.com/calculatorloudness.htm>
17. Relation between Q and bandwidth BW, Eberhard Sengpiel, <http://www.sengpielaudio.com/calculator-bandwidth.htm>
18. http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/22337/1/Komp_graf_knyga_1.pdf